

УДК 316.422.4

А. А. Фролова, магістрантка
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО ВИРОБНИЦТВА НА ЗАСАДАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

Анотація. Пандемія коронавірусу не тільки порушила життя та бізнес, вона висвітлила основні нестабільності у глобальному вартісному ланцюгу, що сприяє розвитку економіки у світі. Смартфон, яким Ви користуєтесь багато разів щодня, є продуктом глобального вартісного ланцюга, розробленим компанією в одній країні, який виробляється іншою фірмою в іншій країні та розповсюджується дилерами скрізь – і все це підписане глобальними грошовими потоками. Часто ці мережі створюються без особливого планування якихось факторів зменшення ризику для протидії екстраординарним шокам, як цей. Проведений аналіз базових технологій кіберфізичних систем, серед яких: Інтернет речей, роботизація, блокчейн, цифрові двійники, «таг», лідари. У результаті дослідження можливостей переходу до сталого виробництва на засадах Індустрії 4.0 було встановлено, що поєднання геоінформаційної та кіберфізичної систем підвищить рівень ефективності роботи глобального ланцюга створення вартості. Обґрунтовано, що ключовим компонентом є кібербезпека, оскільки може відбутися хакерське втручання у систему. Питання пов'язані з комплексною (фізичною та віртуальною) безпекою виходять на перший план.

Ключові слова: стале виробництво, Індустрія 4.0, пандемія.

ВСТУП.

Хто опанує першим технології Індустрії 4.0, той і займе конкурентну позицію. Основна ідея США «спочатку вдома», а потім новий виток експансії. США, Китай, Японія, Німеччина, Південна Корея рухаються за напрямом Індустрії 4.0 і є країнами-лідерами. Швейцарія є «темною конячкою», мало вивчена в цьому контексті, входить до лідерів виробництва промислових роботів, має створену екосистему технологічного розвитку, простежується концентрація уваги тільки на проривних технологіях.

ОГЛЯД ПОПЕРЕДНІХ РОБІТ.

В Україні були опубліковані численні праці присвячені Індустрії 4.0, авторами яких є: С. Войтко [1], В. Скіцько [2], Н. Скоробогатова [3] та інші науковці та практики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

До базових технологій кіберфізичних систем можемо віднести:

1. Інтернет речей – скорочення витрат на ремонт (на основі аналітики модуля інтернету речей ми визначимо, що необхідна заміна двигуна до того як він зламається, сигнал буде переданий в систему електронних закупок, без перебою в роботі) і підвищення якості даних.

Розумні технології можна розглядати в контексті ресурсозбереження. До країн, які впроваджують розумні технології, у першу чергу, відносяться: США, Німеччина, Південна Корея, Норвегія, Швеція, Данія, Великобританія, Нідерланди, а також Китай, де спостерігається їх активний розвиток.

Інтернет речей тісно переплітається з «розумним будинком», варто звернути увагу на те, наскільки доступнішими стають ці технології як у грошовому, так і в технологічному плані. Якщо раніше розумний будинок – це була як мінімум шафа з купою проводів, то зараз простий смартфон може обслуговувати ті самі потреби.

2. Роботизація. Японія, Китай, США, Південна Корея та Німеччина належать до провідних ринків промислових роботів у всьому світі. На ринках, що розвиваються, тенденція зростання значною мірою обумовлена зростанням зарплат, завдяки чому використання машин представляється життєздатною альтернативою людській праці. Очікується, що світовий ринок роботів зросте за кумулятивним річним зростанням (CAGR) приблизно на 26% до 2025 року та досягне майже 210 мільярдів доларів США (рис. 1).

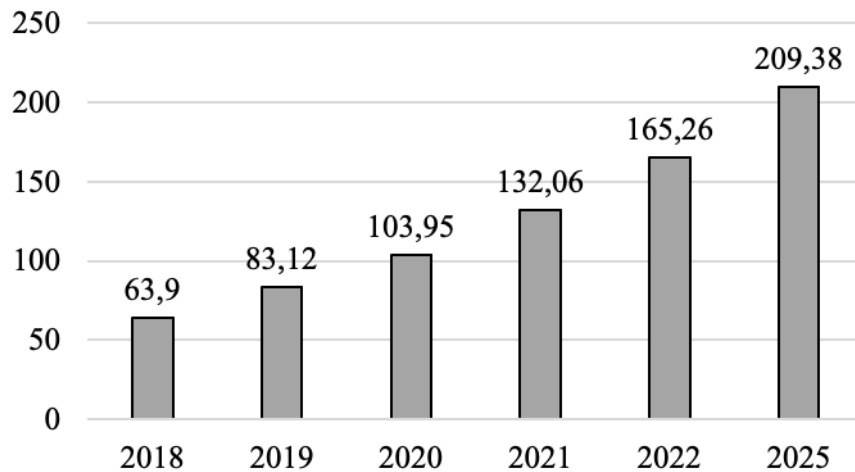


Рис. 1. Обсяг світового ринку промислових і непромислових роботів між 2018 та 2025 роками, мільярдів доларів США [4]

3. Блокчейн пов'язаний з процесами купівлі-продажу, використовується у торгівлі, задіяний в ланцюгах створення вартості. Лідером інвестицій в блокчейн є компанія IBM.

4. Цифрові двійники – пов'язано з модулями інтернету речей (більш дорогий, необхідно підключення до інтернету/wi-fi). Використовуючи моделювання і машинне навчання, цифровий двійник прогнозує ймовірність відмови компонента/деталі. Ця система надає змогу компанії розглянути «що якщо» сценарії, порівнюючи різні операції та режими технічного обслуговування з метою оптимізації витрат на технічне обслуговування і запасні частини, при мінімізації як запланованого, так і непередбачуваного часу простою. Забезпечуючи вичерпний перегляд у режимі реального часу продуктивності фабрики, цифровий двійник допомагає керівникам і персоналу знаходити можливості для вдосконалення і швидко реагувати на проблеми по мірі їх виникнення.

5. «Tag» (chip-tagging) – нанесення ярликів за допомогою чіпів (чіпізація ярликів), яких існує 3 типи: радіочастотні чіпи (кодувати інформацію: який постачальник, коли відбувалося обслуговування), блютуз ярлики/мітки, модуль інтернету речей (необхідний якісний доступ до Інтернету).

6. Лідари – лазерні маяки, які оцінюють оточуючу обстановку та потрібні для того, щоб робити 3D мапи місцевості, дозволяють швидко оцінювати як проходять роботи, використовуються в 5D (п'ятивимірних) системах для будівництва об'єктів у нафтогазовій галузі, для оптимізації управління тих завдань, які повторюються. Ця система є дорогою, але підвищує рівень ефективності сталого виробництва.

Економіка знаходиться у процесі швидких змін, адже у всьому світі з'являються нові способи сталого виробництва. Це відбувається завдяки Індустрії 4.0, тобто повної автоматизації виробництва. У 2019 році вперше нафту знайшли не люди, а штучний інтелект там, де її теоретично не мало бути. Перспективи у використанні кіберфізичних систем є навіть у космічному просторі. У нафтовій галузі використовується технологія «цифрові двійнята».

Геоінформаційна та кіберфізична – ці системи підтримують одна одну у сталому виробництві, у показниках підвищення якості управління, соціальній сфері. Поєднання цих двох типів систем підвищить рівень ефективності функціонування глобального ланцюга створення вартості. Перед нафтогазовими компаніями стоять такі виклики як: оптимізація виробничих систем, необхідність дотримання жорстких вимог щодо захисту навколишнього середовища.

В умовах різкого падіння цін, нафтогазові компанії не скоротили інвестиції в нові технології. Цьому посприяли певні фактори, серед яких: мінімізація людського фактору, скорочення потреби у людських ресурсах, повна автоматизація/оптимізація всіх процесів, використання сервісних роботів, віддалене управління, а також підвищення рівня ефективності, що в середньостроковій перспективі скоротить видатки. За рахунок нових технологій відбувається скорочення ризиків і видатків, більш раціональне використання природних ресурсів, підвищення рівня безпеки та рівня видобутку/виробництва.

Бар'єри для впровадження нових технологій: бюджетні обмеження, організаційні аспекти та питання кібербезпеки, які будуть ключовими. Оскільки у світі простежуються різні промислові хакерські атаки:

- порушення кібербезпеки в Ірані у 2010 році (вірус Stuxnet порушив систему роботи атомної індустрії всього комплексу в Ірані);
- відключення електроенергії в Венесуелі у 2019 році;
- DDoS-атака для чайників – відбувається значна кількість запитів до сайту, сервери не витримують і вони згорають – у домашніх приладах з встановленим інтернетом речей вперше була використана DDoS-атака: почалися запити на сайт. У 2019 році в Саудівській Аравії була хакерська атака – стерли всі контракти на поставку нафти. З огляду на вищезазначене, ми можемо сказати, що кібербезпека охоплює безпеку роботи всієї цієї системи.

Геоінформаційна система складається з: обладнання, програмного забезпечення, моделей аналізу інформації, інформації. Геоінформаційну систему можна використовувати безпосередньо на мобільних пристроях і потужні комп'ютери для цього не потрібні.

Кіберфізична система – інтегрована система з обробки даних, створення мережі, а також фізичних процесів і систем. Кіберфізична система має просторовий вимір, показує різні типи поведінки цієї системи (робота системи в часі, у просторі, різні модальності/моделі поведінки цієї системи).

Фактори зовнішнього середовища, які можуть впливати на кіберфізичні системи: попит і пропозиція через віртуальний елемент може вплинути на роботу системи (система передає сигнал зростання попиту та компанії

починають збільшувати обсяги виробництва у зв'язку зі збільшенням споживання) – збираємо дані та на основі цих даних приймаємо рішення; погодні фактори та інше.

Технологія блокчейн забезпечує достовірність баз даних, ми можемо використовувати ці дані, як перевірені дані для кіберфізичних систем. Внаслідок цього підвищиться рівень ефективності сталого виробництва.

Геоінформаційна система збирає актуалізовані дані з дуже високою деталізацією, передає ці дані кіберфізичній системі, яка приймає рішення. Людина буде лише здійснювати перевірку та контроль цих процесів.

Штучний інтелект – це алгоритми на основі яких приймаються рішення. Банківська діяльність найбільше вкладає інвестицій в штучний інтелект. До основних результатів відноситься: підвищення і пришвидшення всіх операцій, підвищення рівнів ефективності та безпеки.

ВИСНОВКИ.

Відкриття інформації компаніями в режимі реального часу сприятиме: підвищенню рівня ефективності ринку, не буде спекуляцій на ринку, більша стабільність роботи системи завдяки відкритим даним, підвищення рівня капіталізації компаній, створення абсолютної прозорості роботи для компаній, а також для того, щоб акціонери та надалі купували акцій цих компаній.

З імплементацією кіберфізичних систем у стале виробництво, фактично, це будуть гнучкі команди для створення гнучких задач. Проблеми при використанні таких систем: компанії починають отримувати прибуток тільки тоді, коли імплементували всі технологічні процеси (спочатку запустили технологію, а потім отримують прибуток). Важливо почати та довести до кінця, а потім робити висновки.

В умовах роботизації та функціонування таких систем потрібні люди з гнучким типом світосприйняття, наукового пізнання, які зможуть оперувати в таких системах. Основний фокус повинен бути зроблений на трансформацію основних процесів, на загальному управлінні та на навчанні талантів нового покоління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

- [1] Войтко С. В., Фролова А. А. Трансформації національної економіки України в площині розвитку головних кластерів на засадах Індустрії 4.0 в пост-COVID'ний період / А. А. Фролова, С. В. Войтко // Інноваційна економіка: Науково-виробничий журнал. – Тернопіль, 2020. – № 5-6. – С. 36-42.
- [2] Скіцько В. І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього / В. І. Скіцько // Інвестиції: практика та досвід. – 2016. – № 5. – С. 33-40.
- [3] Скоробогатова Н. Є. Концептуальні засади формування сталого розвитку суспільства в контексті Індустрії 4.0 / Економічний вісник НТУУ «КПІ»: збірник наукових праць. – 2019. – № 16. – С. 388–400.
- [4] The Statistics Portal (2020). URL: <https://www.statista.com/>

Наук. керівник – д.е.н., проф. Войтко С.В.

